

# ОСОБЕННОСТИ РАСПАДА ПЕРЕОХЛАЖДЕННОГО АУСТЕНИТА КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ В ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

*Уткина О.А., Гусарова Ж.Ю., Третьякова А.А.*

*Руководитель – к.т.н. Худорожкова Ю.В.*

ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»,  
г. Екатеринбург  
khjv@mail.ru

В качестве исследуемого материала была взята сталь 38Х2НМ. Назначение – ответственные детали тяжелого и транспортного машиностроения типа осей; валов и другие высоконагруженные детали, а также детали, используемые в условиях низких температур. Химический состав стали приведен в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав исследуемой стали

Марка стали	Содержание элементов, мас., %							
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Mo	Ni
38Х2НМ	0,325	0,54	0,164	0,006	0,014	2,06	0,139	0,75

Для более полной реализации возможностей легирования и термической обработки необходимо детальное изучение особенностей распада переохлажденного аустенита с целью разработки аналитического описания фазового превращения.

Для экспериментального определения критических точек и температурных интервалов фазовых превращений использовали дилатометрический метод.

Дилатометрические исследования проводили при нагреве до 870 °С на образцах диаметром 3 мм и длиной 10 мм, нагрев проводился со скоростью 0,1 °/сек в интервале температур от 20 до 870 °С, охлаждение со скоростью 70 °/сек в интервале температур от 870 до 400 °С, выдержка при 400 °С и дальнейшем охлаждением со скоростью 70°/сек до температуры 20 °С.

Полученные дилатометрические кривые представлены на рисунках 1 и 2.

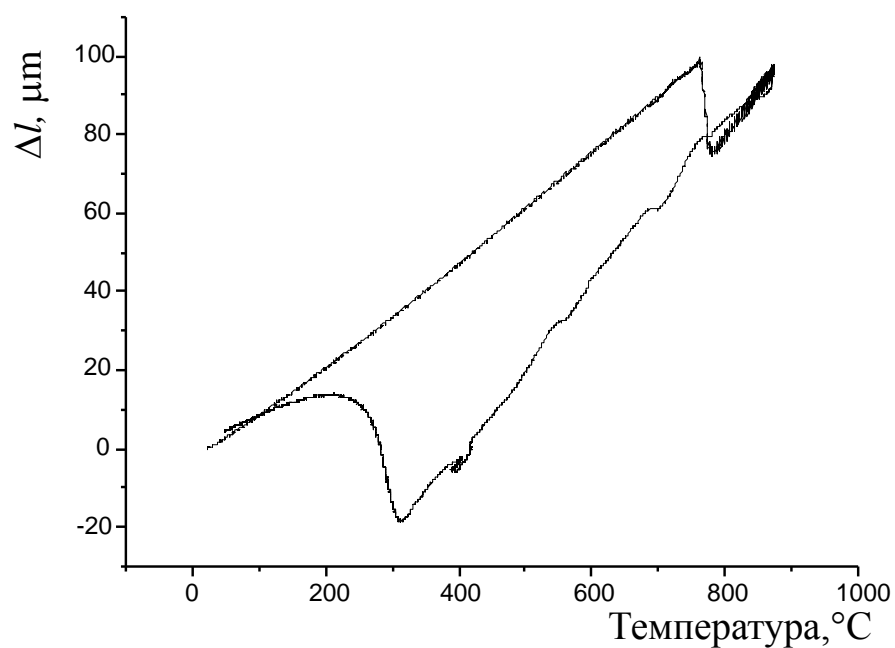


Рисунок 1. Делатометрическая кривая стали 38X2НМ при непрерывном нагреве и охлаждении с выдержкой при 400  $^{\circ}C$ , в течении 25 с

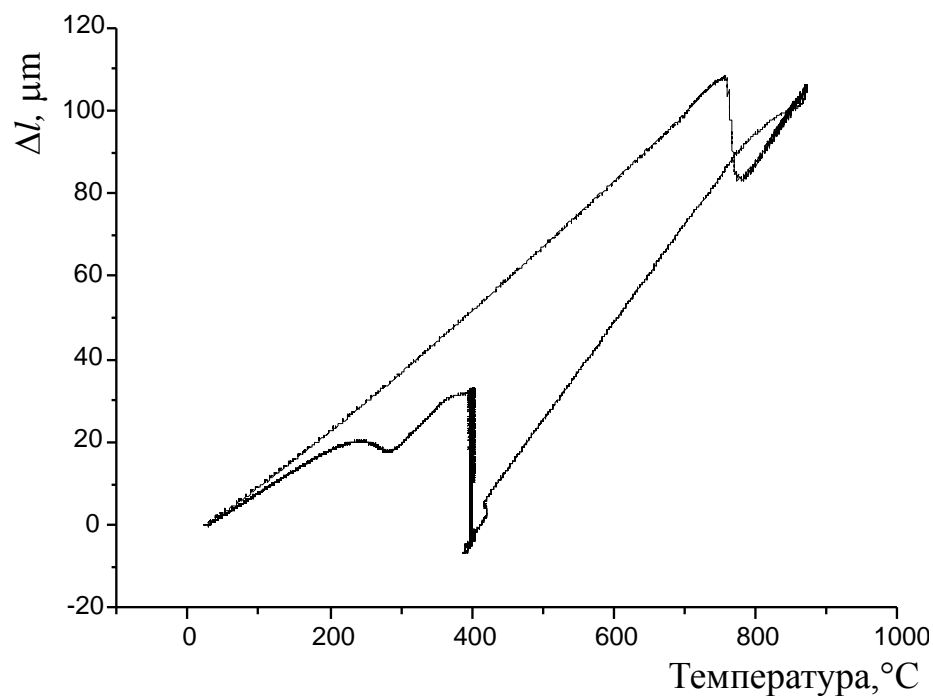


Рисунок 2. Делатометрическая кривая при непрерывном нагреве и охлаждении с выдержкой при 400  $^{\circ}C$ , в течении 100 с

При 750...780 °С можно наблюдать резкое изменение угла наклона дилатометрической кривой.

В интервале температур 750...780 °С для образцов исследуемой стали, фиксируется резкое уменьшение объема. Этот эффект связан с фазовым превращением I рода  $\alpha \rightarrow \gamma$  переход. Поэтому переход решетки  $\alpha$  в наиболее компактную решетку  $\gamma$  сопровождается скачкообразным сжатием образцов.

Верхняя и нижняя границы температурных интервалов 750...780 °С являются температурами  $A_{c1}$  и  $A_{c3}$  для исследуемой стали.

Выше точки  $A_{c3}$  вплоть до максимальной температуры нагрева происходит относительное удлинение образца. Это связано с термическим расширением аустенита за счет увеличения межатомного расстояния в решетке.

При относительно быстром охлаждении образцов в интервале температур 870...580 °С соответственно фазовых превращений не зафиксировано, идет лишь термическое сжатие образца (аустенита).

В интервале температур 300...200 °С, идет резкое увеличение объема образца, связанное с началом мартенситного превращения. Появление мартенсита, как наименее плотной структуры из-за искажения кристаллической решетки и большого количества дефектов кристаллического строения, увеличивает объем образца.

На основании дилатометрического исследования были получены данные о величине критических точек для стали 38Х2НМ. Так же была получена температура начала мартенситного превращения.

Полученные значения представлены в таблице 2.

Таблица 2. Температура критических точек, °С

$A_{c1}, ^\circ\text{C}$	$A_{c3}, ^\circ\text{C}$	$M_n, ^\circ\text{C}$
750	780	320